

**ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫХОДА ЛЕТУЧИХ  
ВЕЩЕСТВ ИЗ УГЛЕЙ И КОКСА В  
ЗАВОДСКИХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
ЛАБОРАТОРИЯХ**

© 2009 Соснова Е.Б., Кушниренко Т.В.,  
Иванова Е.В. (УХИН)

*В статье даны ответы на вопросы, возникшие у персонала измерительных лабораторий при определении выхода летучих веществ из углей и кокса.*

*In the article answers are given to the questions, arising up at the personnel of measuring laboratories at determination of output of volatile matters from coals and coke.*

Ключевые слова: выход летучих веществ, диоксид углерода, карбонаты, тигель, кварц, фарфор.

.....  
**В**ыход летучих веществ является важным показателем, необходимым для практической оценки качества твердого топлива. Он используется для классификации углей в ДСТУ 3472 – 96 «Вугілля бурі, кам'яне та антрацит. Класифікація» [1], в ГОСТ 25543 – 88 «Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам» [2], а также для оценки готовности кокса в ТУ У 322 – 001900443 – 114 – 96 «Кокс доменный. Технические условия» [3].

Поскольку показатель выхода летучих веществ из углей необходим для характеристики качества угольной продукции угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий и входит в схему текущего контроля качества поступающих углей и угольных шихт на коксохимических заводах, его определение проводится во всех лабораториях угольных и коксохимических предприятий.

В ходе многолетнего использования указанной методики возникли вопросы, требующие разъяснения. Ответы на них приведены ниже.

**1. Является ли обязательным при определении выхода летучих веществ из угля по ГОСТ 6382 – 91 «Методы определения выхода летучих веществ» [4] в заводской лаборатории учитывать поправку на потерю диоксида углерода карбонатов?**

По данному вопросу в [4] указано, что для угольных концентратов определение диоксида углерода, образующегося при разложении карбонатов, и его учет при определении выхода летучих веществ является обязательным в случае «высокого содержания карбонатов в угле и если определение выхода летучих веществ проведено с целью классификации угля». Учитывая, что определение данного показателя в заводских лабораториях проводится не с целью последующей классификации углей, а для определения общей потери массы испытуемого угля при нагреве, то, по нашему мнению, поправку на потерю диоксида углерода можно не учитывать. Кроме того, в п. 1.8 [4] (Изменение 1) указано, что данная поправка должна вводиться только «при массовой доле диоксида углерода карбонатов в аналитической пробе топлива более 2 %». Согласно данным, приведенным в справочной литературе, [5] в концентратах коксующихся углей Донецкого и Кузнецкого бассейнов массовая доля диоксида углерода, образующегося при разложении карбонатов, как правило, составляет доли процента. Вышесказанное также подтверждается опытом УХИНа, т.к. во всех проведенных когда-либо

определениях, массовая доля диоксида углерода карбонатов для угольных концентратов не превышала 2 %.

2. Насколько сопоставимы результаты определения выхода летучих веществ из углей и кокса, полученные в кварцевых и фарфоровых тиглях?

Для ответа на поставленный вопрос был проведен ряд испытаний, в ходе которых выход летучих веществ из одной и той же пробы угля или кокса определялся в тиглях, изготовленных из различного материала. Полученные результаты сопоставлялись. Результаты испытаний приведены ниже в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты определения выхода летучих веществ из углей

Выход летучих веществ, $V^{daf}$ , %		Расхождение, %	
Результат получен в кварцевых тиглях	Результат получен в фарфоровых тиглях	Фактическое	Допустимое по ГОСТу
17,2	17,3	+0,1	0,5
18,4	18,5	+0,1	0,5
22,0	21,9	- 0,1	0,6
23,3	23,5	+0,2	0,7
24,8	24,9	+0,1	0,7
26,7	27,0	+0,3	0,8
28,4	28,7	+0,3	0,8
29,0	29,2	+0,2	0,9
30,5	30,6	+0,1	0,9
33,6	34,0	+0,4	1,0
34,1	34,4	+0,3	1,0
36,7	36,9	+0,2	1,1
39,1	38,9	-0,2	1,1
39,3	39,7	+0,4	1,1
40,6	41,0	+0,4	1,2
41,7	42,0	+0,3	1,2

Как видно из табл. 1, в ходе испытаний значение выхода летучих веществ изменялось от 17 до 42 %. При этом, фактические расхождения между результатами определений, выполненных в кварцевых и фарфоровых тиглях, ни разу не превысили допустимых по ГОСТу. Хорошая сходимость результатов позволяет говорить о том, что для определения выхода летучих веществ в углях в равной степени пригодны как кварцевые, так и фарфоровые тигли.

Как видно из табл. 2, фактическое расхождение превышает допустимое для всех проведенных экспериментов.

Далее исследования проводились следующим образом. В одном из раундов Программы межлабораторного сравнения

результатов измерения показателей качества угля и кокса, которая проводится УХИНОм на постоянной основе, лабораториям-участникам в качестве контрольного образца был предложен кокс. Среди показателей качества кокса, которые требовалось определить, был выход летучих веществ. При этом одни лаборатории определяли этот показатель в кварцевых тиглях, а другие – в фарфоровых. За неимением места авторы приводят только средние значения показателя  $V^{daf}$ , рассчитанные по результатам всех лабораторий – 0,3 % при определении в кварцевых тиглях и 1,1 % при определении в фарфоровых. Расхождение результатов в этом случае составило 0,8 %, что значительно превышает допустимое. Из вышесказанного можно

сделать следующий вывод: при определении выхода летучих веществ из кокса с использованием тиглей из различного материала получаются несопоставимые результаты. По мнению авторов, это

происходит из-за того, что крышки фарфоровых тиглей прилегают менее плотно, чем крышки кварцевых, что приводит к попаданию воздуха и выгоранию кокса.

Таблица 2

Результаты определения выхода летучих веществ из кокса

№ п/п	Выход летучих веществ, $V^{dat}$ , %		Расхождение, %	
	Результат получен в кварцевых тиглях	Результат получен в фарфоровых тиглях	Фактическое	Допустимое по ГОСТу
1	0,3	1,3	+1,0	0,2
2	0,3	1,1	+0,8	«
3	0,5	1,0	+0,5	«
4	0,5	1,4	+0,9	«
5	0,6	1,3	+0,7	«
6	0,9	1,9	+1,0	«

К сожалению, нормативный документ, регламентирующий порядок проведения определения, не дает никаких разъяснений по данному вопросу, и допускает использование как кварцевых, так и фарфоровых тиглей [4]. Поэтому, во избежание разногласий, необходимо указывать, в каких именно тиглях проводилось определение, а в будущем определиться с материалом тиглей для определения выхода летучих веществ из кокса.

Авторы считают, что это должны быть кварцевые тигли, так как они, обеспечивают более точное проведение определения и лучшую сходимость и воспроизводимость результатов. Последнее можно подтвердить следующим: как было сказано выше, в рамках межлабораторного контроля 17 лабораторий испытывали одну и ту же пробу кокса. Результат, полученный в кварцевых тиглях, во всех лабораториях был одинаковый (0,3 %); в то же время результат, полученный в фарфоровых тиглях, колебался от 0,8 до 1,7 %, что, по-видимому, вызвано качеством фарфоровых тиглей. В пользу кварца говорит еще и то, что зачастую результаты, полученные в таких тиглях, исключают

необоснованный перевод качественного кокса в брак. Так, исходя из данных табл. 2, образцы №№ 1, 4, 5, 6, являясь браком в случае проведения определения в фарфоровых тиглях, (согласно [3], п. 2.8, выход летучих веществ должен быть  $\leq 1,2$  %), являются качественной продукцией, если определение проведено в тиглях из кварца.

#### Библиографический список

1. ДСТУ 3472 – 96 «Вугілля бурі, кам'яне та антрацит. Класифікація».
2. ГОСТ 25543 – 88 «Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам».
3. ТУ У 322 – 001900443 – 114 – 96 «Кокс доменный. Технические условия».
4. ГОСТ 6382 – 91 (ИСО 562 – 81) «Методы определения выхода летучих веществ».
5. Зикеев Т.А., Корелин А.И. Анализ энергетического топлива, – М.: Госэнергоиздат, 1948. – 94 с.

Рукопись поступила в редакцию 20.02.2009